

Pengaruh konsentrasi gula dan pacloburazol dalam menginduksi umbi mikro kentang *Solanum tuberosum* L. varietas atlantik secara *in vitro*

The effect of sugar concentration and paclobutrazol in inducing micro tubers of potato *Solanum tuberosum* L. Varieties Atlantic *in vitro*

Wiwit Retno Citra Dewi¹⁾, Andi Ilham Latunra²⁾, Baharuddin³⁾, Andi Masniawati²⁾

- 1) Mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
 - 2) Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
 - 3) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- E-mail : wiwit_bioskeleton@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman kentang pada fase pengumbian secara *in vitro* akibat perlakuan gula dan paclobutrazol serta menetapkan konsentrasi gula dan paclobutrazol yang efektif menginduksi umbi mikro kentang *Solanum tuberosum* L. varietas Atlantik. Induksi umbi mikro ini menggunakan media padat-cair dengan penambahan konsentrasi gula dan paclobutrazol. Penelitian ini merupakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi gula yaitu 90 gr/L, 120 gr/L, dan 150 gr/L serta faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol yaitu 1 ppm, 5 ppm, dan 10 ppm. Parameter penelitian berupa waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi dan berat basah umbi dianalisis dengan uji Anova, bila signifikan akan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula 150 gr/L dan paclobutrazol 5 ppm memberikan hasil yang efektif dalam menginduksi umbi mikro kentang.

Kata Kunci: Umbi Mikro, Gula, Paclobutrazol, *In vitro*, *Solanum tuberosum* L.

ABSTRACT

The aim of this research was to response of the potato crop in formation of microtubers phase in vitro due to the treatment of sugar and sugar concentration paclobutrazol and to determine precise effective concentration of paclobutrazol induce microtuber varieties of potato Solanum tuberosum L. Atlantic. Induction of micro-tubers using solid-liquid media with the addition of sugar concentration and paclobutrazol. This research is an experiment with a completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor is the concentration of sugar is 90 g / L, 120 g / L, and 150 g / L and the second factor is the concentration of paclobutrazol is 1 ppm, 5 ppm, and 10 ppm. Parameter observed were time of tuber formation, the number of tubers, bulb diameter and wet weight of tubers were analyzed by Anova, when significant will be continued with LSD 5%. The results showed that the addition of sugar 150 g / L and 5 ppm paclobutrazol provide effective results in inducing micro-potato tubers.

Keywords: Microtuber, Sugar, Paclobutrazol, In Vitro, Solanum tuberosum L.

PENDAHULUAN

Tanaman kentang *Solanum tuberosum* L. merupakan salah satu bahan makanan pokok pengganti beras karena mengandung tepung dan gula yang tinggi. Kandungan zat gizi dalam 100 g kentang antara lain protein 2,00 g, lemak 0,30 g, karbohidrat 19,10 g, kalsium 11,00 mg, fosfor 56,00 mg, serat 0,30 g, besi 0,30 mg, vitamin B1 0,09 mg, vitamin B2 0,03 mg, vitamin C 16,00 mg, dan niacin 1,40 mg. Namun demikian terdapat zat racun dalam kentang yaitu solanin. Kentang yang mengandung zat ini diindikasikan berwarna hijau, selain itu kentang juga memiliki sifat daya simpan lebih lama (Mlandhing, 2008).

Kandungan gizi yang cukup tinggi pada tanaman kentang menyebabkan tanaman kentang *Solanum tuberosum* L. menjadi salah satu komoditi yang mendapat prioritas pengembangan. Kebutuhan kentang cenderung meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan serta berkembangnya industri pengolahan makanan. Keadaan tersebut mengakibatkan bertambah luasnya pertanaman kentang dan meningkatnya permintaan benih kentang yang bermutu dan berkualitas.

Produksi kentang di Indonesia masih sangat rendah, salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil kentang di Indonesia adalah mutu bibit yang kurang baik. Bibit kentang dari generasi yang sudah lanjut akan menghasilkan umbi kentang yang jelek. Hal ini terutama disebabkan oleh infeksi virus yang makin lanjut generasinya makin menumpuk virusnya di dalam umbi bibit (Soelarso, 1997). Salah satu indikator bahwa tanaman kentang telah terinfeksi oleh

virus adalah umbi yang dihasilkan berukuran kecil (Beemster and Rozendal, 1972 dalam Sahat dan Asandhi, 1996) yang oleh petani justru dianggap sebagai hal yang wajar (Sahat dan Asandhi, 1996).

Salah satu cara untuk memperbaiki produktivitas kentang di Indonesia, dapat dilakukan melalui perbanyakan mikro, diantaranya penanaman stek secara *in vitro* yang merupakan aspek menarik dari penerapan kultur jaringan (Karyadi *et al.*, 1995). Melalui teknik *in vitro* pada tanaman kentang dapat dihasilkan benih berupa umbi mini atau umbi mikro (Mellor and Stace-Smith, 1987). Penggunaan umbi kentang hasil pengumbian secara *in vitro* (umbi mikro) sebagai bibit kentang mempunyai beberapa keuntungan, antara lain mampu menghasilkan umbi yang bebas penyakit, bersifat seragam dan sama dengan induknya, bobot umbi total yang diperlukan per hektarnya lebih kecil atau sekitar 4-5 kg umbi sedangkan dengan bibit kentang biasa diperlukan sekitar 1-2 ton per hektar, penyediaan bibit tidak bergantung musim dan dapat disesuaikan dengan musim tanam yang tepat, dapat menggunakan kultivar-kultivar yang sudah beradaptasi dengan lingkungan setempat (tidak tergantung impor umbi), ekonomis dalam penyimpanan dan transportasi (Wattimena, 1986).

Pembentukan umbi mikro kentang dipengaruhi oleh adanya keseimbangan antara hormon perangsang dan penghambat yang terdapat dalam tanaman tersebut. Perbandingan ini dapat dilakukan dengan pemberian pendorong, mengurangi penghambat, atau kombinasi keduanya. Auksin dan giberelin secara umum diketahui

sebagai hormon penghambat pembentukan umbi, sedangkan untuk mempelajari proses pengumbian *in vitro* dapat digunakan sitokinin dan zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam kelompok inhibitor atau retardan (Samanhudi *et al.*, 2002).

Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai sifat menurunkan metabolisme jaringan dan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif (Wang and Stelfens, 1987 dalam Purnomo dan Prahadini, 1991) dan menghambat biosintesis giberelin yang berfungsi dalam proses pemanjangan sel dan jaringan tanaman (Sankhala *et al.*, 1992 dalam Yelnitis and Bermawie, 2001). Selain konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan, penambahan konsentrasi gula yang tinggi juga berperan dalam menginduksi umbi mikro.

Penambahan retardan dan peningkatan konsentrasi gula sebagai penginduksi umbi mikro pada tanaman kentang diharapkan akan lebih efisien untuk memproduksi benih G_0 yang berasal dari umbi mikro. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui komposisi yang tepat untuk menginduksi umbi mikro secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan November 2014 – April 2015 di Pusat Penelitian dan Pengembangan (PUSLITBANG) Bioteknologi Pertanian, Pusat Kegiatan Penelitian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Bahan yang digunakan adalah plantlet hasil kultur *in vitro* tanaman kentang

varietas Atlantik umur 2-3 bulan, Media MS, alkohol 70%, NaOH, HCl, agar-agar bubuk, aquades, *Casein-hydrolisat*, paclobutrazol.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu konsentrasi gula (90; 120; dan 150 g/L) dan konsentrasi paclobutrazol (1; 5; 10 ppm). Masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali

Pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Sterilisasi, alat yang akan digunakan disterilisasi dengan menggunakan oven pada suhu 170° selama 2 jam. Media MS disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 2 atm pada suhu 121° selama 20 menit. LAF (*Laminary Air Flow*) dibersihkan dengan alkohol 70% dan dsterilkan dengan menggunakan sinar UV selama 30 menit. 2) Pembuatan larutan stok dilakukan dengan mengelompokkan larutan stok makro, larutan stok mikro, stok Fe, dan stok vitamin sesuai bahan media MS. Pembuatan media tanam (MS0 + gula 40g/L + agar 8 g/L dengan pH 5,7-5,8) yang kemudian disterilkan. 3) Penanaman eksplan, eksplan diambil dari stek mikro 1-2 internodus dan ditanam sebanyak 5 eksplan dalam setiap botol. 4) Pengumbian, media pengumbian terdiri atas media MS + gula dengan konsentrasi sesuai perlakuan + paclobutrazol dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Penambahan media pengumbian dilakukan setelah plantlet berumur 8 minggu, sebanyak 30 ml dan disimpan ditempat gelap pada suhu 21 – 22°C selama 8 minggu.



Gambar 1. (a) eksplan tanaman kentang, (b) planlet kentang umur 8 minggu, (c) umbi mikro umur 7 hari setelah pengumbian, dan (d) umbi mikro umur 8 minggu setelah pengumbian

Data yang diperoleh setelah pengamatan kemudian dianalisis dengan uji F dengan taraf 5%. Jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh gula dan paclobutrazol terhadap pembentukan umbi

Hasil Uji F menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi gula dan paclobutrazol terhadap waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi dan berat basah umbi. Penambahan konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap umbi mikro sedangkan paclobutrazol tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi dan berat basah umbi.

Penambahan gula sebanyak 150 g/l memberikan jumlah umbi terbanyak yaitu 1,33 umbi jika dibandingkan dengan jumlah umbi pada konsentrasi lain. Penambahan gula 150 g/L juga memberikan diameter dan berat basah umbi tertinggi yaitu berturut-turut 3,48 mm dan 48,53 mg (Tabel 1).

Gula merupakan salah satu sumber karbohidrat yang dapat digunakan oleh tanaman atau planlet sebagai sumber energi. Hal ini dikarenakan, selama masa pemeliharaan, planlet tidak autotrof dan mempunyai laju fotosintesis sangat rendah. Menurut Khuri and moorby (1995), Konsentrasi sukrosa yang tinggi digunakan sebagai sumber karbon yang baik dalam mempermudah proses asimilasi dan merubah zat amilum dalam pertumbuhan mikrotuber.

Tabel 1. Uji BNT 5% untuk konsentrasi gula terhadap waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi, dan berat basah umbi

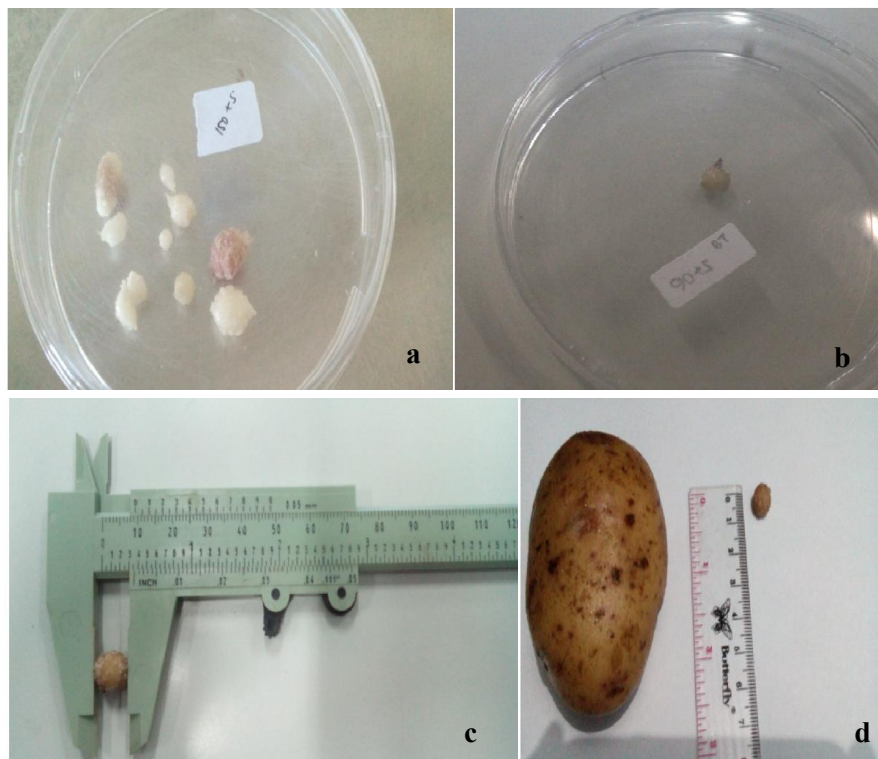
Konsentrasi gula g/l	Parameter		
	J	D	BB
90	0,44 ^a	1,05 ^a	12,73 ^a
120	0,77 ^a	1,65 ^a	13,36 ^a
150	1,33 ^{ab}	3,48 ^b	48,53 ^b
BNT 5%	0,62	1,01	20,01

Perlakuan yang memiliki notifikasi yang sama dalam satu kolom artinya tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan. W = waktu pembentukan umbi, J = jumlah umbi, D = diameter umbi, BB = berat basah umbi

Penambahan konsentrasi sukrosa sangat berpengaruh dalam pembentukan umbi mikro. Hal ini disebabkan karena akumulasi sukrosa yang terdapat dalam jaringan tanaman kentang akan ditransformasikan ke stolon dan merupakan tahapan awal pembentukan umbi mikro. Perbedaan konsentrasi sukrosa sangat mempengaruhi jumlah umbi mikro yang terbentuk (Nikmah, dkk., 2012).

Adanya peningkatan ukuran, jumlah dan berat dari suatu sel umbi,

mengakibatkan pula peningkatan pada berat basah umbi. Menurut Zakaria (2010), perbedaan konsentrasi sukrosa sangat mempengaruhi berat umbi mikro karena umbi mikro merupakan cadangan makanan pada tanaman kentang *in vitro*. Umumnya umbi terbentuk akibat kebutuhan energi yang bersumber dari sukrosa yang telah melampaui laju fotosintesis, sehingga kelebihan sukrosa akan merangsang sintesis amilum dan membentuk umbi mikro.



Gambar 1. (a) Jumlah umbi pada perlakuan gula 150 g/L, (b) jumlah umbi pada perlakuan gula 90 g/L, (c) diameter umbi dengan jangka sorong, dan (d) perbandingan ukuran umbi mikro dengan umbi biasa

Pada penelitian ini, pemberian konsentrasi paclobutrazol tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi, dan berat basah umbi. Meskipun paclobutrazol merupakan salah satu retardan yang bekerja antagonis dengan hormon giberelin, namun respon retardan pada tanaman sangat bervariasi. Hal itu

disebabkan oleh kemampuan yang berbeda dari daun, batang, dan akar pada spesies yang berbeda untuk mengabsorpsi dan translokasi senyawa kimia, adanya mekanisme penonaktifan dalam beberapa spesies serta perbedaan pola interaksi retardan dalam tanaman Menhennet (1979).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata terhadap waktu pembentukan umbi, jumlah umbi, diameter umbi dan berat basah umbi sedangkan penambahan konsentrasi paclobutrazol tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter. Interaksi antara konsentrasi gula dan paclobutrazol juga memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter.
2. Konsentrasi gula dan paclobutrazol yang efektif menginduksi umbi mikro kentang varietas atlantik masing-masing adalah 150 g/l dan 5 ppm. Sedangkan konsentrasi gula yang optimal dalam menginduksi umbi adalah 150 g/l.

Saran

Sebaiknya dalam menginduksi umbi mikro, media yang digunakan perlu ditambahkan ZPT khususnya hormon sitokinin sehingga dapat bersinergi dengan retardan yang digunakan untuk menghambat sintesis GA.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2013. *Statistik Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura*. BPS. Jakarta.

Karyadi, A. K., Luthfy, dan Buchory, 1995. *Pengaruh Penambahan Air Kelapa dan Giberelin Terhadap Pertumbuhan Stek Kentang Secara In Vitro*. J. hort. 5 (4) : 38 – 47.

Khuri, S., and Moorby, J., 1995. *Investigation into the role of Sucrose in Potatocv. Estima Microtuber Production in vitro*. Jurnal Annal of Botany 75 (3): 203-205.

Mellor, F. C and R. Stace-Smith, 1987. *Virus-Free Potatoes Through Meristem Culture*. Biotechnology in agriculture and forestry. Vol. 3 Potato. Springer – Verlag Berlin Heidelberg.

Menhennet, R., 1979. *Use Of Glass House Crops*. P. 27-38. In D. R. Clifford And J. R. Lenton. Recent Development In The Use Of Plant Growth Retardants. Brit. Plant growth regulator group. London.

Mlandhing. 2008. *Kentang*. <http://dapurmlandhing.dagdigdug.com>. Diakses tanggal 3 Juli 2014.

Nikmah, F., Ratnasari, E., dan Budiprama, L. S., 2012. *Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Konsentrasi Sukrosa dan Kinetin terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (Solanum tuberosum L.) Kultivar Ganola Kembang secara In Vitro: Jurnal Lentera Bio*. Vol 1, No 1: 41-48.

Purnomo, S. dan Prahardini, 1991. *Pengaruh Saat Aklimatisasi dan Konsentrasi Paclobutrazol Selama Dua Musim Panen Apel (Malus Syvestris Mill.)*. Jurnal Hortikultura 1(2): 58-68.

Sahat, S. dan A.A. Asandhi, 1996. *Pengaruh Varietas, Sumber, dan Ukuran Bibit Kentang Terhadap Serangan Penyakit dan Hasil Umbi*. J. Hort. 5 (5) : 34-38.

Samanhudi, A. Yunus, A. T. Sakya, dan R. Hartati, 2002. *Pengaruh Paklobutrazol dan Aspirin dalam pembentukan Umbi Kentang (Solanum tuberosum L.) secara in vitro*.

Soelarso, B.R., 1997. *Budidaya Kentang Bebas Penyakit*. Penerbit Kansius. Yogyakarta.

Wattimena, G.A., 1986. *Kultur Jaringan Tanaman Kentang*. Makalah Training Course On Potato Seed Technology. Direktorat Bina Produksi Hortikultura. FAO. 27 Oktober – 8 November 1986.

Yelnititis dan N. Bermawie, 2001. *Konservasi Tanaman Lada (Piper nigrum L.) Secara In Vitro*. Jurnal LITRI Vol. 7 No. 3.

Zakaria, D., 2010. *Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan BAP (Benzil Amino Purine) dalam Media Murashige Skoog (MS) terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Reserpin Kalus Pule Pandak (Rauvolfia verticillata Lour.) (Skripsi)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.